

## 【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 26 -167  
補助事業名 平成26年度非線形ころがり抵抗を応用したニューロータリーダンパーの開発補助事業」  
補助事業者名 岡山県立大学 情報工学部 西山 修二

### 1 補助事業の概要

#### (1) 事業の目的

本研究は、円筒容器内に同一径で多数の丸棒を封入した構造物のころがり抵抗は、円筒断面を分割する数によって、ころがり抵抗が異なることを実験的に検証した。すなわち、円筒断面の分割数が多くなるに従って、一般に、ころがり抵抗が小さく、斜面の同じ高さから同一条件下で転動すると、長い距離転動することが明らかになった。この現象を実験的に詳細に検証し、現象を支配する物理現象を理論的に明らかにし、種々のパラメータが変化した場合に、この現象を詳細かつ高精度にシミュレーションすることができる解析システムを開発することを目的とした。実験的研究および理論的研究より明らかになったころがり抵抗に関する非線形特性を整理分析して、世界でも例をみない全く新規の機構を有するニューロータリーダンパーを開発した。産業応用として、自転車用ローラ台に適用する。より現実の走行に近い乗り心地・走行感覚が実現できるように探求した。

#### (2) 実施内容

断面が分割された円筒容器内に同一径で多数の丸棒を封入した構造物のころがり抵抗の非線形特性を学術的に解明し産業応用の指針を示した。円筒容器の外径の影響、封入する丸棒の径の影響、封入する丸棒の質量の影響、円筒容器断面の分割数の影響など現象を支配する他の影響についても綿密に実験的検証を繰り返し、特性を解明した。そして、現象をシミュレートできる解析システムを開発した。モデル化はエネルギーの流れに着目した物理機能モデルを適用した。さらに、産業応用として、新規の機構と特性を有するニューロータリーダンパーを開発し、より現実の走行に近い乗り心地・走行感覚が実現可能な自転車用ローラ台の開発に適用できる可能性を示した。

([http://www-he.ss.oka-pu.ac.jp/active\\_control.pdf](http://www-he.ss.oka-pu.ac.jp/active_control.pdf))

### 2 予想される事業実施効果

本研究成果は、機械器具の設計開発に直ちに適用することが可能である。特に、ころがり抵抗を設計に適用する場合には、効果が期待できる。さらに、開発したニューロータリーダンパーを適用すれば設計範囲が拡大する。非線形特性を有するころがり抵抗は、制御するところがむづかしい。しかし、本事業によりころがり抵抗を自由に制御する手法を確立できた。さらに、ニューロータリーダンパーの用途開発として、自転車用ローラ台の

開発を始め、種々の機械器具に適用することによって、機械器具の性能が拡大し発展性が期待できる。

### 3 本事業により作成した印刷物等

- ①大田慎一郎，西山修二，篠原大樹，幼児二人同乗自転車における振動特性に関する研究（第2報，走行路面，幼児の重量と自転車の諸元が乗員へ及ぼす影響），日本機械学会 [No. 14-17]] Dynamics and Design Conference 2014 CD-ROM 論文集，2014. 8. 26-29，東京都。
- ②S. Ota, S. Nishiyama and T. Shinohara, " Vibration Analysis System for a Bicycle with a Rider and Two Infant Seats", Proceedings of IMECE 2014, ASME 2014 IMECE, November 15-20, 2014 Montreal, CANADA.
- ④中岡広志，西山修二，大田慎一郎，物理機能モデルによる三次元人体 - シート系の振動モデルの開発，日本機械学会第23回交通・物流部門大会講演論文集 No.14-65(2014.12.1-3,東京大学生産技術研究所（東京）），pp.59-62.
- ⑤石飛克弘，西山修二，大田慎一郎，力学特性が制御可能なエアクッションを搭載した自動車用シートの開発，平成26年度日本人間工学会中国・四国支部，関西支部合同大会講演論文集,岡山県立大学，pp.88-89.
- ⑥篠原大樹，大田慎一郎，西山修二，走行条件が幼児二人同乗自転車の振動特性に及ぼす影響，平成26年度日本人間工学会中国・四国支部，関西支部合同大会講演論文集,岡山県立大学，pp.146-147.
- ⑦中岡広志，西山修二，大田慎一郎，物理機能モデルによる三次元人体 - シート系の振動モデルの開発，平成26年度日本人間工学会中国・四国支部，関西支部合同大会講演論文集,岡山県立大学，pp.180-181.
- ⑧湯浅加苗，西山修二，大田慎一郎，円筒容器内分割形状が非線形ころがり抵抗に及ぼす影響，日本機械学会中国四国学生会第45回学生員卒業研究発表講演会
- ⑨大田慎一郎，西山修二，篠原大樹，幼児二人同乗用自転車における振動特性に関する研究（第2報，幼児の重量と自転車の諸元が乗員へ及ぼす影響）日本機械学会論文集（投稿中），第80巻 第812号，pp. 1-13.

### 4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 岡山県立大学 情報工学部  
人間機械システム研究室（ニンゲンキカイシステムケンキュウシツ）  
住 所： 〒719-1197  
総社市窪木111番地  
申 請 者： 教授 西山 修二（ニシヤマ シュウジ）  
担 当 部 署： 情報工学部（ジョウホウコウガクブ）  
E-mail : [nisiyama@ss.oka-pu.ac.jp](mailto:nisiyama@ss.oka-pu.ac.jp)  
URL : <http://www-he.ss.oka-pu.ac.jp/>